Ökologischer Fußabdruck: Ein Maß für die Nachhaltigkeit unseres Lebensstils

Ecological Footprint: A Measure of Sustainability of Life Style

Michael Narodoslawsky

Jede menschliche Handlung übt einen mehr oder weniger großen Druck auf unsere Mitwelt aus. Das Wissen über diese Umweltauswirkungen unseres Tuns ist eine Grundvoraussetzung dafür, dass wir Technik und Gesellschaft nachhaltig gestalten können. Die am Institut für Prozess- und Partikeltechnik entwickelte Methode des Sustainable Process Index (SPI) bildet diese Umweltwirkungen als ökologischen Fußabdruck ab und erlaubt es, die Bereiche Mobilität, Wohnen, Arbeiten und schließlich auch den persönlichen Lebensstil umfassend im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit zu bewerten.

Die Bewertung ökologischer Nachhaltigkeit gestaltet sich schwierig, da der menschliche Einfluss auf die Mitwelt nicht eindimensional ist. Treibhausgasemissionen etwa wirken auf das Klima, Schwefeloxidemissionen auf die Versauerung von Gewässern, Schwermetallemissionen auf das sensible Bodensystem. Vergleicht man unterschiedliche Alternativen zur Bereitstellung einer Dienstleistung, also etwa Mobilität mit einem Dieselauto, einem Elektroauto und der Bahn, so ergeben sich ganz unterschiedliche Profile des Umweltdrucks. Will man daher eine Entscheidung über die sinnvollste Alternative aus der Sicht ökologischer Nachhaltigkeit treffen, so muss man diese verschiedenen Umweltdrücke vergleichbar machen, sie in eine Maßzahl aggregieren.

Eine inzwischen häufig verwendete Aggregationsmethode stellt die Berechnung eines ökologischen Fußabdrucks dar. Ausgangspunkt aller Berechnungsmethoden zur Erstellung eines ökologischen Fußabdrucks ist die These, dass das einzige nachhaltige Einkommen der Natur die eingestrahlte Sonnenenergie ist. Alle natürlichen und anthropogenen Prozesse müssen in einer nachhaltigen Gesellschaft mit diesem Einkommen auskommen. Sonnenenergie kann nur über Fläche nutzbar gemacht werden. Ganz unabhängig davon, ob es sich um direkte Nutzung wie etwa Photovoltaik

Every human activity exerts an ecological pressure. Knowledge about the effect of our actions on the environment is a basic condition for changing technology and society towards more sustainability. The ecological evaluation method of the Sustainable Process Index (SPI), developed at the Institute for Process and Particle Technology expresses environmental pressures of mobility, housing and work as ecological footprints and allows a comprehensive evaluation of live styles according to their ecologic sustainability.

Evaluating ecological sustainability is difficult as human impact on the environment is multi-dimensional. Greenhouse gas emissions change the climate whereas sulphur oxide emissions contribute to acidification of water bodies and heavy metal emissions have an impact on sensitive soil systems. Different alternatives in providing a service, for instance mobility using a diesel car, an e-car or the railway, always feature widely different environmental profiles. Deciding which of the alternatives is the most sensible from the ecological point of view requires that different types of ecological pressures are rendered comparable and that they are aggregated into a single comprehensive measure.

One frequently used method of aggregation is the calculation of the ecological footprint. The starting point for footprint calculations is the assumption that the sole natural income of nature is solar energy.



© TU Graz

Abb. 1: Umfassende Bewertung des ökologischen Fußabdrucks mit der „Sustainable Process Index (SPI)"-Methode.

Fig. 1: Encompassing evaluation of ecological footprint using the Sustainable Process Index (SPI) method.



Michael Narodoslawsky ist Professor am Institut für Prozess- und Partikeltechnik. Die aktuelle Forschungsarbeit umfasst Lebenszyklusanalysen unterschiedlichster Art sowie die Synthese von Technologienetzwerken für Regionen auf Basis erneuerbarer Ressourcen.

Michael Narodoslawsky is professor at the Institute for Process and Particle Engineering. Current research work includes life cycle analysis in different fields as well as the synthesis of technology networks for regions based on renewable resources.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM


© SVLuma – Fotolia.com

oder um indirekte Sonnenenergienutzung wie Energie aus Biomasse handelt, immer wird die Sonnenenergie auf einer Fläche in nutzbare Dienstleistungen und Ressourcen umgewandelt. Technische und natürliche Prozesse stehen daher aus der Sicht nachhaltiger Entwicklung immer in Konkurrenz um Fläche, die das natürliche solare Einkommen nutzbar macht. Folgerichtig ist die Einheit ökologischer Fußabdrücke daher die Flächeneinheit. Je geringer der Fußabdruck, desto nachhaltiger der Prozess, desto weniger natürliches Einkommen wird benötigt.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Berechnungsmethoden für den ökologischen Fußabdruck erlaubt die an der TU Graz entwickelte „Sustainable Process Index“-Methode eine lebenszyklusweite Bewertung aller ökologischen Drücke, vom Ressourcenverbrauch bis zu den Emissionen. Wesentlich ist dabei, dass dieses Maß auch zwischen der Nutzung erneuerbarer, fossiler und nuklearer Ressourcen deutlich unterscheiden kann und damit wertvolle Hinweise auf die Optimierung menschlicher Handlungen in Richtung Nachhaltigkeit gibt.

Ein wichtiger Faktor für jede Bewertung ist die zielgruppengerechte Aufbereitung. Aus diesem Grund werden auf der Website

▸ www.fussabdrucksrechner.at

neben einem allgemeinen Bewertungstool unterschiedliche Rechner, etwa für landwirtschaftliche Betriebe, für Schulen, Siedlungen und (in Kürze) auch für ganze Regionen angeboten, die alle auf dem Prinzip des SPI beruhen. Ein „Persönlicher Fußabdrucksrechner“ schließlich erlaubt es jedem interessierten Nutzer/jeder interessierten Nutzerin, die Auswirkung des individuellen Lebensstils auf die Umwelt zu errechnen.

All natural and anthropogenic processes in a sustainable system must live on that income. Solar energy, however, needs area for its utilisation: direct utilisation pathways like photovoltaic or indirect utilisation via biomass – all are dependent on area as the primary resource. Technical and natural processes therefore compete for area to utilise solar energy. This is why area is the basic dimension of ecological footprints: the larger the area (and hence the ecological footprint) required by a certain human activity, the less competitive and the less sustainable it is.

In contrast to most other ecological footprint calculations, the method of the Sustainable Process Index allows a life-cycle wide comprehensive evaluation covering resource depletion as well as emissions. What is particularly important is that this measure can distinguish between fossil and renewable resources, a necessary feature providing meaningful advice to change human activities towards more ecological sustainability.

An important factor for every evaluation method is its adaptation to target audience requirements. For this reason, the website

▸ www.fussabdrucksrechner.at

(besides being a general evaluation tool) provides different footprint calculators for farms, schools, settlements and (in near future) regions, based on the SPI concept. A “Personal Footprint Calculator” allows every interested user to evaluate his/her individual impact on the environment.

A statistical analysis of these calculations provides interesting insights into the ecological pressure of the Austrian life style. On average, the ecological pressure of the Austrian population overshoots its natural budget by a factor of 35!



Eine statistische Auswertung der Ergebnisse dieser Berechnungen bietet interessante Einblicke in den Umweltdruck des „österreichischen“ Lebensstils. Im Schnitt übersteigt der ökologische Druck der österreichischen Bevölkerung das natürliche nachhaltige Budget um das 35-Fache! Auffällig ist die weite Streuung in den Lebensstilen, wobei Personen, die auf großem „ökologischem Fuß“ leben, etwa 21-mal mehr Mitwelt verbrauchen als jene, die einen nachhaltigen Lebensstil verfolgen. Den Hauptbeitrag zum ökologischen Fußabdruck leistet dabei in jedem Fall der Verbrauch an fossilen Ressourcen, insbesondere zur Energieversorgung und Mobilität. Dementsprechend sind die Hauptkriterien für einen nachhaltigen Lebensstil die Bereiche „Wohnen“ und „Mobilität“, wohingegen der Bereich „Nahrung“ nur eine untergeordnete Rolle spielt. Hier sind auch die größten Unterschiede in den Lebensstilen zu erkennen: Im Bereich Nahrung unterscheidet ein Faktor 3, im Bereich Wohnen ein Faktor 7 nachhaltig lebende Personen von solchen mit einem hohen Mitweltverbrauch. In der Mobilität ist dies ein Faktor 80! Der Grund für diese großen Diskrepanzen liegt einerseits darin, dass nachhaltig lebende Menschen meist umweltfreundliche Mobilität wie öffentliche Verkehrsmittel, Zufußgehen und Fahrradfahren bevorzugen, andererseits auch weniger Kilometer pro Jahr zurücklegen. Menschen, die hohe Mobilitätsansprüche haben, verwenden hingegen Autos und Flugzeuge, die aufgrund des fossilen Treibstoffs hohe Fußabdrücke pro Personenkilometer verursachen und legen auch deutlich mehr Kilometer pro Jahr zurück. Dies trägt zu ihrem großen ökologischen Fußabdruck bei.

Particularly conspicuous is the wide scattering of life styles. People exerting a big footprint use 21 times more of the environment than those pursuing a sustainable life style. The largest contribution in all cases comes from fossil resources, in particular for energy provision and mobility.

In line with these findings the most important criteria for a sustainable life style are in the fields of housing and mobility, with nutrition playing a secondary role. In these main fields, the most severe differences of life styles can be found: in nutrition a factor of only 3 distinguishes between un-sustainable and sustainable life styles whereas in housing this ratio increases to 7 and in mobility even to a factor of 80! The reason for this is that people who follow a sustainable life style usually use environmentally friendly means of mobility like public transport, walking and cycling and, on top of that, travel shorter distances per year. In contrast to this, people with high mobility demand use planes and cars which exert high ecological pressures per kilometre as they are powered by fossil fuel. This group also travels considerable longer distances per year, thus adding to their high personal ecological footprint.

Abb. 2: Die größten Unterschiede im ökologischen Fußabdruck von Personen werden durch ihr Mobilitätsverhalten bestimmt.

Fig. 2: The biggest differences in the ecological footprint of individuals is caused by their mobility behaviour.